蔬菜育種及其實例與經驗

洪 立

國立臺灣大學園藝系

綱 要

摘 要

一、緒言

1.蔬菜及蔬菜育種之重要性

2.蔬菜育種之主要目標

二、蔬菜育種之有關事項

1.蔬菜育種之趨勢

2.蔬菜育種之有關科學

3.蔬菜育種之方法

4.目前蔬菜育種之重要參考文獻

5.蔬菜育種人員應具有之條件

6.擬定蔬菜育種計畫應注意事項

三、臺灣蔬菜育種應加强之處

1.育種譜系之認識

2.抗病育種工作中之必備步驟

3.加强蔬菜育種人員之團隊合作

4.增加人員培育與經費

四、英、美蔬菜育種可供借鏡之處

1.英國蔬菜育種專家綜合之蔬菜育種未來趨向

2.美國蔬菜育種之重大成果

五、蔬菜育種之實例與經驗

1.自交作物

(1)菜豆 (2)番茄 (3)甜椒

(4)南瓜 (5)西瓜 (6)黃秋葵

2.異交作物

(1)胡蘿蔔 (2)草莓 (3)Colbaga

(4)蘆筍 (5)根恭菜 (6)甜玉米

六、引用文獻

七、英文摘要

摘　　要

本文敘述蔬菜育種之重要性、目標、有關事項及臺灣蔬菜育種應加强之處。其次述及英、美蔬菜育種重要成果與發展趨勢供作借鏡。最後以著者在蔬菜育種多年工作上之經驗，例舉若干蔬菜育種之實例，加以說明，藉以抛磚引玉鼓勵臺灣蔬菜育種工作者，群策群力，向蔬菜育種之目標邁進。

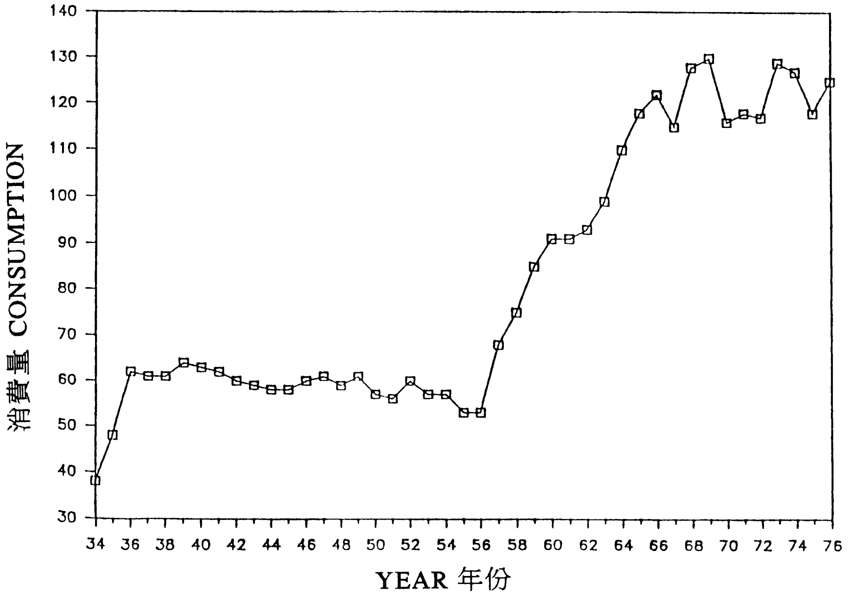
緒　　言

一、蔬菜及蔬菜育種之重要性

蔬菜在臺灣飲食中之地位日趨重要，由民國34年每人每年平均蔬菜消費量的38公斤增加至76年的125公斤(見圖一)。爲滿足臺灣二千萬人口蔬菜的需求，蔬菜研究人員在育種的努力和栽培技術的改進及菜農辛勤的耕作，均功不可沒。

蔬菜在現代人重視健康的飲食中日顯重要，不單可減少許多文明病發生，對身體健康也有莫大的功效。在營養價值上蔬菜也是熱量、蛋白質、礦物質、維他命及纖維的來源(11,27)更有多樣化的蔬菜種類以調和食物及增進食慾的功能，所以在目前生活中蔬菜爲維持健康不可或缺的食物。

如今臺灣由於國民所得增加，生活水準提高，對飲食中主要副食之一蔬菜的要求也日趨嚴格，由過去的只求溫飽到目前的享受飲食上的樂趣需同時顧及增進身體健康，所以對蔬菜要求必需種類與品種要多樣化，品質要優良，無污染、無農藥殘毒的清潔健康蔬菜，更要能周年供應無缺，爲達成上述目的，蔬菜研究者與業者必需群策群力，育成滿足上述各種目標之蔬菜品種。



圖一　台灣歷年來之每年每人平均蔬菜消費量(7)

二、蔬菜育種之主要目標

蔬菜育種計畫必需要有明確的育種目標，茲將一般蔬菜育種的主要目標(1)列舉於下：

1.增加產量

2.改進品質

3.抗病、蟲害(能抗多種病害尤佳)

4.增強適應性，能抗逆境

5.育成不同成熟期的品種

6.耐貯運

7.適合加工的需求

8.在栽培採收上適合於機械化

但是在臺灣地區的蔬菜育種目標，除上述外更應加強二項重點：

1.能耐高溫多濕氣候

2.省工，容易栽培

蔬菜育種之有關事項

一、蔬菜育種之趨勢

按目前蔬菜育種之趨勢，逐漸的由植物體層次提升至細胞及分子層次。

蔬菜育種層次提升之趨向		
植物體 →	細胞 →	分子
↓	↓	↓
(選拔育種，引種，雜交等技術)	(突變育種多倍體育種，體細胞雜交等)	(遺傳工程RFLP等)

由於蔬菜育種爲應用科學，比純粹的基礎科學如分子生物學，遺傳工程的研究進展，較爲緩慢，但也逐漸的應用於蔬菜作物上。例如馬鈴薯、番茄之原生質融合而成之Pomato，雖然成功但距離實用階段尚有相當距離。又如白菜與甘藍雜交由胚培養則成功的育成白藍菜。

二、蔬菜育種之有關科學

蔬菜育種學爲一綜合性的應用科學，經常牽涉到許多其他有關的科學也爲蔬菜育種工作者必須熟悉注意的科學知識，諸如遺傳學，蔬菜栽培學，植物生理學，分類學及生態學，生物化學，土壤肥料學，植物病理學，昆蟲學，微生物學，農業氣象學，生物統計學，園產品處理與加工學，植物分子生物學，細胞學，生物物理學，電算機科學等。當然不能要求蔬菜育種者成爲上述學科之專家，但必須得知其概要，及其觀念，必要時可與有關學科專家合作

，加速完成蔬菜育種目標。

三、蔬菜育種之方法

一般而言，凡植物育種學上之育種方法大都皆可應用於蔬菜育種上，僅大同小異而已。由歷史上看蔬菜育種方法，由Buteman於1952年(13)列舉有：單株選種、雜交後選種、雜種優勢、後裔試驗及品系建立、混合選種等方法。

Currence於1954年(16)敘述蔬菜育種方法有：

1.選種。

2.雜交後譜系選種與混合選種。

3.回交育種。

4.商用一代雜種：雄不孕性，組合力之利用，三向雜交，多交，聚合改良法(Convergent Improvement)等方法。

Kalloo於1988年(21)將蔬菜育種方法分三大類，計有：

1.選種育種法：包括純系選種、單株選種及營養系選種。

2.雜交育種法：包括有譜系選種，混合選種，純系家系選種，單籽後裔選種，育種材料試驗(早代評價及晚代評價)，修飾之譜系法、混合法及單籽後裔選種法，回交法(雙回交法與回交譜系法)及無性繁殖蔬菜。

3.集團改良育種法：包括有混合選種、後裔試驗和系統選種，家系育種、輪迴選種(簡單輪迴選種、改良一般組合力輪迴選種、改良特殊組合力輪迴選種、及相互輪迴選種)及自交和混合(massing)。

四、目前蔬菜育種之重要參考文獻：可分中文與英文部分來說明

(一)中文部分

1.西南農業大學 1988(二版) 蔬菜育種學 農業出版社 北京 346pp

2.李伯年 1982 蔬菜育種與採種 茂昌圖書有限公司 台北 496pp

3.李學勇 1959 園藝育種學 時代出版社 371pp 1981增訂再版，臺灣大學植物系 425pp

4.杜金池、蕭吉雄、楊偉正 1990 園藝作物育種講習會專刊 台灣省農業試驗所專刊第31號 431pp

5.陳榮五、李善忱 1988 蔬菜品種改良研討會專輯 台東區農業改良場 349pp

6.譚其猛 1980 蔬菜育種 農業出版社 北京 496pp

7.臺灣省政府農林廳 1984 蔬菜作物種程序及實施方法 102pp

(二)英文部分

1.Bassett, M. J. 1986. Breeding vegetable crops. AVI. Publishing Co., Inc. U. S.A. 584PP.

2.Currence, T. M. 1954. Vegetable crop breeding. University of Minnesota. 272pp.

3.Grubben, G. J. H. 1977. Tropical vegetables and their genetic resources. FAO, Rome. 197pp

4.Innes, N. L. 1983. Breeding field vegetables. Asian Vegetable Research and Development

Center, 10th Anniversary Monograph Series. Shanhua, Taiwan, ROC. 34 pp．

5.Kalloo. 1988. Vegetable breeding Vol. I. II. III. CRC. press, Inc., Florida.239pp. 213pp. 174pp.

6.Pink. D. A. C. and N. L. Innes. 1984. Recent trends in the breeding of minor field-vegetable crops for the UK. Plant breeding abstracts. 54 (4-5):197-212.

7.Opena. R. T. C., Y. Yang, S. H. LO, and S. H. Lai. 1983. The breeding of vegetables adapted to the lowland tropics. Food & Fertilizer Technology Center, Technical Bulletin 77. 16pp

五、蔬菜育種人員應具備之條件

1.對蔬菜作物有愛心

2.有實幹苦幹之精神

3.充分熟悉研究之育種對象

4.培養敏銳之觀察力和鑑別能力

5.需長期累積之經驗

六、擬定蔬菜育種計畫應注意之事項

一個育種計畫能順利成功與否，有賴於擬定育種計畫時周詳的考慮，尤其是應注意計畫目標應明確，具前瞻性與高度可行性，而擬定計畫過程須應用科學方法。細述如下：

1.育種目標要明白正確：

計畫應明示重點，細節應具體正確，可使計畫順利執行。

2.育種目標應具前瞻性：

擬定之蔬菜計畫應考慮將來之發展與變化之影響，包括預測近期生產與消費的趨勢及未來長期之發展可能直接或間接影響蔬菜育種計畫完成後之成效。

3.育種計畫應具有高度可行性：

擬定育種目標時應充分考慮計畫是否實際可行，並注意育成之蔬菜品種之實用價值，諸如，蔬菜產期之調節或周年生產可能性，產品可用於鮮食，加工或冷凍等用途，栽培上應考慮其多種抗病蟲性或抗逆境性強者。

4.擬定計畫應用科學方法：

計畫擬定時應充分收集有關資訊，加以分析考慮，方能合理的、正確的完成計畫之擬定。其方法如下：

(1)考慮該蔬菜、生產者、處理者、加工者及消費者等之需求。

(2)充分瞭解育種對象蔬菜作物之有關知識，例如該蔬菜有關遺傳育種之過去成果及目前研究文獻之閱讀，進入情況，了解過去，掌握現在。

(3)對於蔬菜育種所在地之風土環境及栽培情形亦應充分明瞭，現在蔬菜育種計畫大都涉及數量遺傳性狀，易受環境因素影響，育成之品種也需要適應當地風土與栽培條件，故均應事先考慮到。

總之，蔬菜育種計畫並無十全十美的，只有依照不同種類蔬菜，找出最適合而有效之育種方法，配合可運用之地方、人力與物力，努力去達成育種目標。育種目標也非固定不變。若在育種計畫進行過程，遭遇前所未預料到的新問題時，亦可適當的加以修正或補充。

台灣蔬菜育種應增強之部分

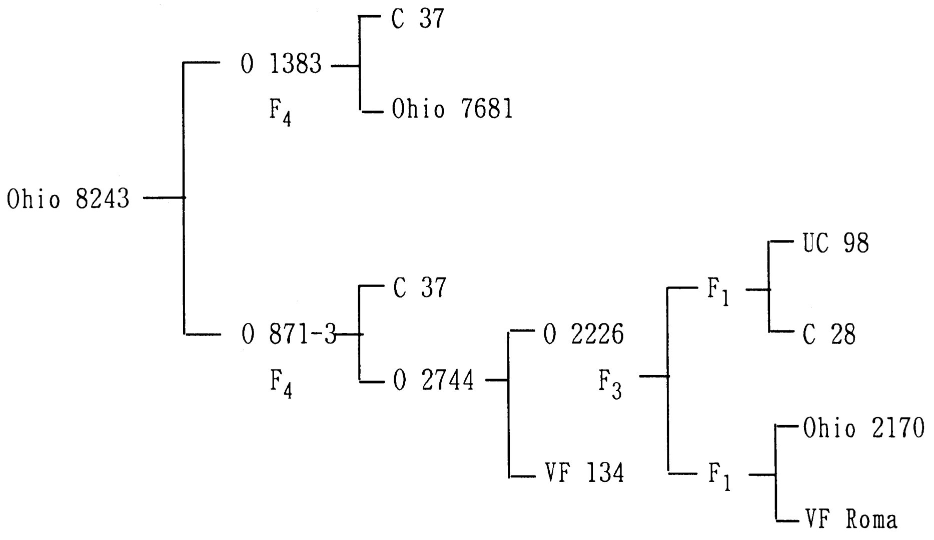
台灣的蔬菜育種與美國等先進國家比較，差異顯著，落後很多，近年來由於農友種苗公司育成的寶冠一代雜種西瓜(Golden Crown F_1 Watermelon)榮獲1991年全美比賽(All-America Selection，簡稱AAS)爲唯一得獎之蔬菜品種，續1975年金蘭(Yellow Baby)西瓜得銅牌獎後，又一勝利，爲台灣蔬菜界增光不少。主要原因是農友公司每年投入研究發展經費約營業收入之8.30%佔全台灣臺千家大製造業之第四名，所以能創造出此一蔬菜界之諾貝爾獎之榮耀，反觀其它學校，試驗所，改良場在有限的經費及人力、物力下，能要求全心投入嗎？國際機構亞洲蔬菜研究與發展中心，在蔬菜有種上也有相當成就，其它則乏善可陳。

一般而言，台灣的蔬菜育種工作，有下列四點需要改善增強之處，前二者爲育種觀念上的增强，後二者則是農政有關機關應協調加强之處。

一、育種譜系之認識

在台灣一般蔬菜育種工作，希望一次雜交後，即能選拔出你所需的性狀，試驗比較後，命名，更有甚者，命名前連譜系都不清楚。實際上國外蔬菜育種工作，常經數次雜交選拔，最後獲得所需性狀品種比較後，的確優於現有品種才申請命名登記，步驟非常嚴謹。爲使更明瞭由美國HortScience上發表者例舉三例加以說明：

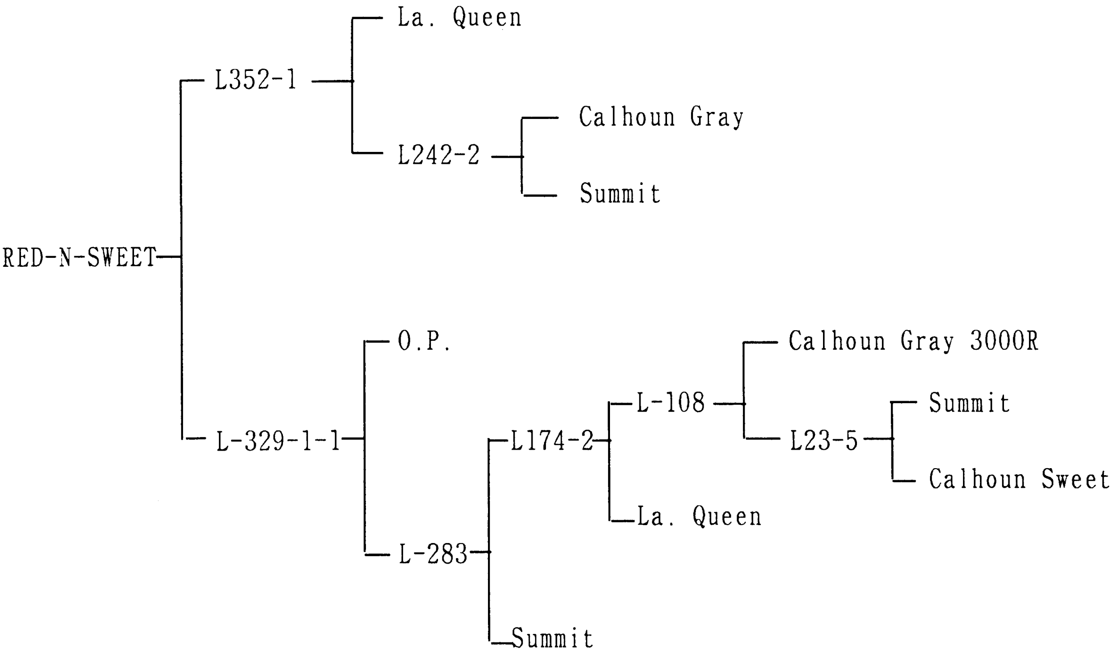
1.番茄—"Ohio州8243"加工番茄[14]



----育成譜系----

此育種工作於1976年開始，經過7次雜交和選拔及後代中第6世代所選出之番茄品種，特性爲中生種適於機械採收具加工特性，爲一易去皮小果心之全果用加工品種亦可用作果汁與番茄醬油(sauce)用，適合美國中西部及東部與加拿大地區栽培加工。植株中等，停心性適合高密度直播或移植栽植，果實堅硬，果柄無離層，高產，成熟整齊集中抗病等優點。

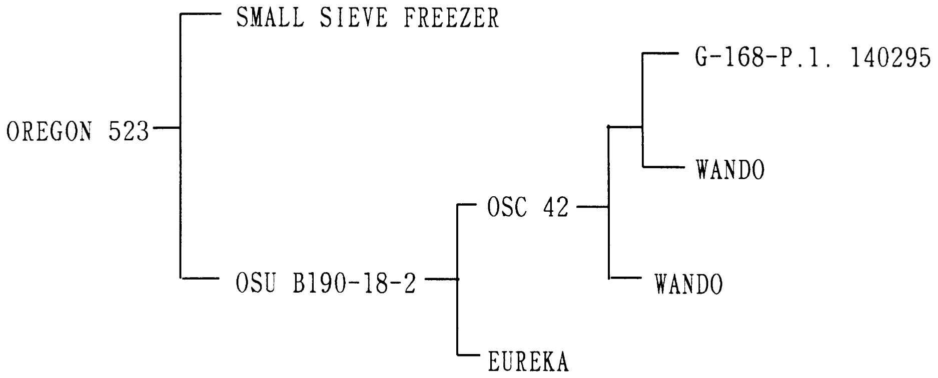
2.西瓜—Red-N-Sweet"西瓜[20]



----育成譜系----

爲一品質優良，朱紅色果肉之當地市場及家庭菜園適用之品種，播種後約85天果實成熟，並抗蔓割病。此品種由1972年在路易西阿那州雜交路易西阿那州育種品系352-1與329-1-1而得，其中朱紅色果肉來自1959年放射線處理Calhoun Gray之種子之誘變種Calhoun Gray 3000 R而得，植株生長旺盛如「路州王后」(Louisiana Queen)性狀，適於早春土溫低於20～25℃種植，爲路州西瓜商業栽培之最早種植品種，果實圓至橢圓形，平均果重9公斤亦可高達15公斤，果皮淡綠帶深綠條斑，皮薄，可溶性固形物高於一般品種。

3.豌豆—"Oregon 523"冷凍豌豆[12]



---育成譜系----

奧州523豌豆爲一商用冷凍型豌豆栽培品種，爲奧州西部Willamette河谷育成抗豌豆腫突嵌紋病毒(pea enation mosaic virus, PEMV)及紅首蓿脈嵌紋病毒(red clover vein mosaic virus, RCMV)具良好之田間抗性，較能穩定產量爲西奧州豌豆加工業者能接受之品種。Oregon 523是由OSU B190-18-2與Small Sieve Freezer雜交經7代單株選種而得。OSU B190-18-2親本具抗PEMV性狀來自紐約州農業試驗場選自引種編號(PI 140295)，抗MCVMV性狀則來歷不清楚。Eureka與Small Sieve Freezer則爲商用製罐與冷凍品種，植株短而彎曲約0.76m高，首花約位於14節，早種者則到16節，每花序著生兩莢，約8.9公分長，1.6公分寬，含7-10粒種子，平均爲8～9粒，莢型粗直於成熟後期種子充滿莢果，風味與質地適於商業加工用，中等綠色，整齊，成熟種綠色外皮皺縮。亦抗豌豆立枯病但易感染白粉病。

二、抗病育種工作中之必備步驟

著者多次參加園藝作物新品種命名時，常遇到植病專家們對新品種抗病性之善意批評，由此可知園藝育種人員對抗病育種工作認知之不足，極需加强補充才能於新品種育成時對抗病性之檢定等工作更能合乎抗病育種原理原則。

蔬菜之生產栽培在台灣這種高溫多濕的氣候下，雖然有一年四季均適合蔬菜生產但相反的致病的病原菌及媒介昆蟲亦容易繁殖滋生，導致病害極爲嚴重，以藥劑防治不如種植抗病品種，既可節省藥劑防治費用，亦爲對環境無害之最安全之方法。但是要如何從事園藝作物例如蔬菜之抗病育種工作，能與植病專家共同進行是最好的團隊合作，但無法找到植病專家合作時，則必需知道抗病育種之法則，加上植病專家之協助方能得到較合理的抗病育種結果。

蔬菜抗病育種之最基本要求與認識[6,8,9,10]簡述如下：

1.抗病來源尋找——爲蔬菜育種工作之第一步驟，有了抗病來源才能開始進行育種工作，

首先由當地之地方品種開始，次由國外之栽培品種及育種品系中找尋，再由野生種或近緣種去找，更可至作物之原始中心或第二中心找尋，最後始由誘變育種或生物技術的基因轉移方法獲得。

2. 抗病性之檢定——爲鑑定抗病性及其强弱程度必須有的工作。首先需知病原菌之種類，大都經由分離，純化而成檢定用之接種材料進而試驗接種方法，諸如噴鎗、噴霧、浸灌、拌種、針刺、剪葉斷根、機械傳播、各種病原菌略有不同，取其最有效之方法由檢定的所在地而異，又有病圃檢定，溫室檢定及實驗室檢定三種，以田間檢定爲主要方法。抗病植株接種後需由病斑與病徵之型態與數量的差異作爲抗病性分等級之依據，在國內外對該種病害已有訂定及使用標準，應盡量配合採用。

3. 抗病性之遺傳——抗病性遺傳之研究最簡易的方法可由抗病親本，罹病親本，雜交一代，雜交二代與回交一代，共同栽種病圃，作抗病性檢定，結果經統計分析後即可得知抗病性爲完全或部分顯性或完全隱性，及抗病基因爲一對或多對基因所控制，進一步需知抗病基因在染色體上之位置，則要作細胞遺傳研究才能知道。抗病性由一對或少對基因控制者，顯性基因居多，屬於直立式抗病性，由微效基因控制者通常呈部分顯性屬於水平式抗病性，直立式抗病性對病原菌之不同生理小種有不同反應，而導致抗病性消失，水平式抗病性不易受病原菌生理小種變化之影響，但抗病性一般都較弱，易受環境因子之影響。

4. 抗病育種方法——抗病育種的方法，簡單而言，由一對或少數基因控制抗病性者，通常多用回交育種法，由微效基因控制的抗病性則宜採用輪迴選種方法。另外，過去曾提議利用混系品種以對有些病害如鏽病較爲保險而穩定，近年又有提倡多系品種，混合之選系由回交育成同遺傳背境系，最重要者多系品種之每一組成選系，各帶有一不同抗病基因或抗惡劣氣候之基因，故能在任何生理小種存在或任何氣候變化時，多品系種常有抵抗性而產量穩定。

三、加強蔬菜育種人員之團隊合作

以往從事蔬菜育種的人員，大都缺乏從事相同蔬菜作物間研究人員的連繫，互通資訊，相互切磋，更不用說從事不同蔬菜作物種類間研究人的連繫，這種縱橫的連繫都沒有建立，則整個蔬菜育種工作無法落實，除了單打獨鬥外，根本談不上研究上的團隊合作，所以所有蔬菜育種工作者，應有心理建設，「團結就是力量」各人除盡力作好自己的本份工作外，應放寬心胸相互連繫，交換育種心得，資訊，諸如辦理單一作物的小型討論會，單科作物的中型討論會，進而全體蔬菜育種者的大型討論會，會中自由交談討論，或請學有專長的學者，以專題討論方式講演，盡量減少官式訓話，多予鼓勵，協助解決問題爲首要。

四、增加人員培育與經費

這方面是需要政府主管機構方面認同與推行爲首要，而有長期性整體蔬菜育種工作的策略，而非因人而異的、短期片段、不連貫、非整體性的政策，使全體蔬菜育種工作無所適從

。而基層蔬菜育種人員，應有適當的育種學術與素養而非人人可從事育種工作。需有計畫、有步驟的培訓未來新進育種人員，短期加强訓練在職的育種人員，或是短期的國內外進修以充實、增强育種學識與經驗爲目的培養，主要是學以致用爲目標，而非爲升官虛名的進修計畫。人數不在多卻是實事求是的精兵政策，方能爲蔬菜育種人員方面建立制度，落實育種工作。有了優秀人員也要有適當的年度經費，「巧婦難爲無米之炊」是不行的，所謂的經費視研究人員努力程度，工作的需要而異，經常實地私訪、面談、督促，鼓勵其工作精神，才能達到落實的經費並且鼓勵其工作精神做到「士爲知己者用」的法則。

英、美蔬菜育種可供借鏡之處

一、英國蔬菜育種專家綜合之蔬菜育種未來趨向

可由Innes, N, L[15]氏於1983年在亞洲蔬菜研究與發展中心十週年紀念之演講，蔬菜育種文稿中稱經過閱覽衆多蔬菜育種文獻，綜合而成下列數點，作爲將來蔬菜育種的趨向。

1.抗病、蟲及生理障礙。

2.適應逆境(包括高溫、低溫、乾旱、鹽分及環境污染等)。

3.改良品質與營養成分。

4.機械採收。

5.雜交(包括種內、種間及屬間雜交)。

6.生產雜交一代(包括利用細胞質雄不孕性，自交不親合性，改變性別表現等方法)。

7.遺傳資源保存。

8.生物技術(包括組織培養，花粉培養，細胞培養，基因轉移，遺傳工程，細胞融合等方法。並謂生物技術雖然進步快速，但在蔬菜育種中無法取代傳統育種工作，卻可與傳統育種結合，可輔助加速育種工作，未來10～20年內，大多數新品種還是由傳統育種育成。)

二、美國蔬菜育種之重要成果

Whitaker, T. W.[26]於1979年美國園藝學會成立75週年紀念時發表的文獻，列出美國園藝蔬菜育種工作過去75年中的重大貢獻。如下：

1.西瓜的抗蔓割病(萎凋病)。

2.洋蔥雜交種子生產。

3.洋香瓜的抗白粉病品種。

4.甘藍抗黃萎病品種。

5.Walker, J. C. 之蔬菜抗病育種工作。

6.番茄之機械採收品種。

7.萵苣之種間雜交品種。

8.番茄抗立枯病品種。

9.菠菜一代雜種生產及抗白銹病品種。

10.胡瓜全雌自交系等。

以上兩者均爲英、美先進國家對蔬菜育種工作所做的過去重大成果與未來趨向，可作爲台灣蔬菜育種界今後邁向21世紀已開發國家的工作指標與方向。

蔬菜育種之實例與經驗

著者在美國New Hampshire州多年所作的蔬菜育種工作，該地位於北緯42°約與我國遼寧省瀋陽緯度相當，早春四月底五月初大地解凍，開始種植耐寒蔬菜如豌豆等，秋天第一次殺霜來臨約在9月20日左右，生長季節約五個月，蔬菜育種工作在田間與溫室輪流進行。

一、自交作物

自交作物此處包括瓜類蔬菜(南瓜與西瓜)由於瓜類雖然屬於異交作物，但自交時不產生自交弱勢，在蔬菜育種時常依照自交作物方式處理。

(一)Royalty菜豆品種之育成經過[29]

Royalty菜豆品種是由Florid#501與New Hampshire州Heirloom地方品種雜交選種而得，Florid#501品種爲一紫色，圓莢，蔓性品種。Heirloom爲一地方品種，矮性，紫色，肩平莢，有筋的品種。而Royalty品種則具有兩者之優點，紫色，中等長度，圓莢，無筋，矮性，極豐產，豆仁黃褐色，能在冷涼低溫土壤發芽良好。黃褐色豆仁與紫莢似具連鎖性，故所有子代有紫莢者亦有黃褐色豆仁。植株紫花，紫莢在綠葉中較易採收。紫莢煮後1-2分鐘即轉變深綠色，風味與品質均佳。

育種經驗：

1.菜豆雜交去雄工作比較困難，但熟能生巧，多做有經驗，也就容易。

2.誘變育種用放射性α線處理花朵時，以2 Kr量效最佳。

3.少數種子要求發芽快而整齊，可在播種前刻傷豆仁種皮即可。

4.在New Hampshire州Durham地方從事菜豆育種時可在田間種一季，溫室連種三季，二年即可得育種純系。

5.在作菜豆育種時曾發現植株花朵具中國蘭花清香者[22]，但自交後失去。

(二)Doublerich番茄品種之育成經過[29]

Doublerich番茄品種是由普通番茄雜交PI 1269240(*Lycopersicum peruvianum*)子代中選拔高維他命C，紅色者，再回交大型番茄二次，選拔而得，PI 126924爲一秘魯番茄，小果果徑約2.5公分，淡綠色，成熟時變甜，但其維他命C含量爲普通番茄的四倍。與普通番茄雜交極難，幾百個番茄雜交果實僅得一粒種子，播種栽培後得相當多種子，由其中選紅色果最大而維他命C含量最高者之植株，扦插繁殖後再試交數個商業品種以求達成可供販買

的大果，紅色，高維他命C者。經十多年育種工作才得到較滿意的結果。命名爲Doublerich品種，含高維他命C即每100克果肉中含50毫克。

維生素C (Ascorbic acid)，爲普通番茄含量的二倍與柑桔的維他命C含量相等，植株爲非停心性，多分枝，果實紅色，堅實早熟，整齊，稍抗劣果，約3-4果一磅，此品種可供家庭菜園栽培與加工製成番茄汁，經一年貯存後仍有50毫克/100克果汁，無需添加維他命C，在台灣曾試種，認爲果實太酸。

育種經驗：

1.在台灣、墨西哥、菲律賓，冬季低溫時期均常發現番茄果實有斑點病(Blotchy Ripening)，至今病因尙未確定，曾向國外要得耐病品種，但栽培後結果表現不佳。

2.曾利用多個雄不稔ms基因及誘致雄不稔性，化學藥品FW-450試圖使花粉不稔免去雄，以產生雜交種子，但效果不佳。

3.在溫室栽培番茄，保持生長適當環境，可使子葉到成株時尙保存。

4.在溫室栽培番茄，可將植株下部老葉除去，以利通風防病。

5.在溫室栽培番茄，床土每1-2星期應大量灌溉，洗鹽一次，(尤其在夏季高溫時期，以防鹽分聚集表土。

㈢甜椒

1.Permagreen品種之育成經過(29)

Permagreen甜椒爲一果實成熟後仍保持綠色之品種，親本之一係由加州大學Davis校區Smith教授所贈之甜椒品種，果實在未成熟前與成熟後均呈深綠色，但果實細長皮薄，無商品價値，又晚熟。與適應美國北部各州早生之Merrimack Wonder品種雜交，F_1代果實成熟時均爲紅色。因爲果實永久綠色爲由二對基因所控制之隱性性狀。在F_2時分離爲9紅色，3棕色，3黃色，1綠色。又利用在植株開花時或開花後幾天，子房呈深綠者，可能成熟後亦爲綠色之相關性，以期減少F_2代植株的數目，利用溫室早選拔，移植田間生長，在降霜前將入選永久綠色植株，修剪後除去所有果實再移入有紗窗之溫室盆中生長，並可在冬季再與Merrimack Wonder品種回交，由子代中選拔永久綠色，果實大小適合，良好粗短的果型。但仍有缺點爲果皮太薄，因此再回交Burlington品種爲具有紅色，甜，大而果皮厚者，再經幾代選拔始獲得成熟果實仍保持綠色之大型果實，具早熟產量穩定之Permagreen甜椒。

2.育成Chocolate品種甜椒，果實似軟柿大小，成熟時爲巧克力色，味甜，果皮厚，爲一很好的生食"沙拉"甜椒。

育種經驗：

⑴國外甜椒多生食，喜果皮厚者，但台灣大多炒食喜果皮薄者，因食用目的不同，消費者喜愛不同，故育種需迎合消費者的喜愛爲目標。

⑵在國外甜椒一次採畢作業，成熟果實常有細小裂紋出現於果實表面，影響販買品質。此細小裂紋經本人研究爲一遺傳性狀。僅辣椒Tobasco品種，成熟後無裂紋。

⑶在育種時曾作甜椒幼苗嫁接，試驗結果成活良好。可供需要嫁接者之參考。

㈣南瓜

1.Eat-all品種之育成經過[23,29]

Eat-all南瓜品種育種來源是由一無種皮種子的南瓜品種"Olkurb"，來自德國，屬 *cucurbita pepo* 爲一油用種子品種，無殼種子食時味如花生，營養價值亦如花生。植株蔓長10公尺，果實扁圓形，果徑超過30公分。Olkurb品種與Connecticut大學之無殼種子南瓜雜交，其F_1，再與Early Yellow Prolific雜交。Olkurb品種另與Early Yellow Prolific雜交之F_1再與Early Chinese雜交，以期得到矮性而具有無殼種子的南瓜，矮性與無殼種子均爲隱性性狀，故Olkurb 與夏南瓜雜交後代可以有1/16之機會得到所需的矮性與無殼種子的性狀。與Olkurb雜交的南瓜均屬夏南瓜，亦屬 *C. pepo* 種，故雜交易成功。所得子代矮性植株具無殼種子者，再經幾代自交選拔得到眞正矮性與無殼種子的育種純系，再與品質優良的菜用南瓜(table squash)之矮性Table Queen 與 Delicata品種雜交，後裔中得到矮性，無殼種子，高品質，但食用品質仍不佳。爲繼續增進食用品質再與矮性 Table Queen與Delicata 回交，經一系列選拔自交後得到食用品質如 Table Queen，早熟，矮性及無殼種子的眞正純系，命名爲"Eat-all"南瓜品種，食用時僅將南瓜切半，放入烤箱中烤熟，除果皮外全部可供食用，其特性：種子含35%蛋白質，40%植物油，2%纖維，具有花生米風味，與果肉同吃爲一營養均衡之蔬菜。

2.Goldpack品種之育成經過[24,29]

Goldpack南瓜爲一長橄欖形具網紋，果皮全部桔色，加工削皮用品種。因爲超市買南瓜是以去皮，切塊，用透明塑膠袋包裝出售。所以要求南瓜人工削皮時易用手握住不滑，故育種是要求南瓜橄欖球形外表有網紋，即爲達到易拿著削皮不滑之目的。又因削皮後用透明塑膠袋包裝，由於一般南瓜外皮爲桔色，內皮爲綠色者多，削皮不完全時，呈綠色內皮，透過塑膠袋看時似有不清潔之感覺。故需育成內外皮均爲桔色的南瓜方適用。育種時親本選用之一爲土耳其Balkabagi 南瓜品種，具全皮桔色性狀，與美西加工用Pink Banana南瓜品種雜交，F_1代的南瓜約20-25磅重，全桔色皮，果肉厚，品質優良的南瓜，但需人工授粉生產雜交種子，不實用，再經四代自交選拔大果實，而有最佳的食品質者，自交純化最後命名爲Goldpack南瓜品種，適合加工削皮用，而又有優良的食用品質，完全滿足消費者的需求。

育種經驗：

南瓜雜交時第一天把將要開花之雌花用粗線將瓜瓣先端紮住，第二天早上即可授粉，並將花瓣除去不必套袋，因爲昆蟲無著落點，不會污染已授粉的花，再在幼果上用指甲輕刻一×字，表示爲已授粉之果。

㈤西瓜

1.Market Midget品種育成經過[29]：

New Hampshire Midget品種爲New Hampshire大學育成之西瓜品種，榮獲1951年All-America Selections之金牌獎。但此品種西瓜有一果皮脆，搬運時易破裂的缺點，爲改良此缺點，乃將New Hampshire Midget與Winter Queen雜交。

Winter Queen為一果皮堅韌，具能貯藏幾星期之久的特性。雜交後子代果實測試西瓜果皮脆或韌性，可將西瓜皮切一條放於手指間彎曲，選拔彎曲成圓圈尙未斷裂者入選。雜交後代，一代在田間，二代在溫室自交。由上述方法選拔再純化，最後得果皮堅韌而品質佳，很甜，豐產，早熟，紅肉，少子，淡綠色果實，能在田間降霜後一個月還能保持良好情況。新品種命名爲Market Miget西瓜品種。

2.具有成熟指標的黃皮西瓜育種[29]

由於New Hampshire Midget西瓜品種，直播者能於65-70天成熟，而瓜農不易發現瓜已成熟與否，故希望育成有成熟指標的黃皮西瓜。

Pumpkin Rind西瓜品種來自Oklahoma州Hardin先生，此品種西瓜未成熟時爲綠色到成熟時轉變爲桔黃色，果肉粉紅色而食用品質中等，種子近白色有一小黑點。與New Hampshire Midget 雜交希望育成小型西瓜，品質如New Hampshire Midget而有成熟時變黃的特性。雜交一代全爲綠果皮西瓜，第二代才有大小不同之黃色西瓜出現，選拔小型，紅色果肉有深色種子，品質好的。在溫室自交後得多數種子，黃皮西瓜大量栽培田間，嚴格選拔品質優良者，幾百個西瓜中僅三個入選認爲具優良品質，再種植溫室回交高品質綠皮西瓜以增進食用品質，後裔再選拔小型，豐產，高品質而又具成熟時黃皮之特性。

育種經驗：

1.西瓜之染色體很難找到，需有熟練的細胞遺傳學技術才能達到目的。

2.西瓜育種時在田間品嚐時，每一個僅嚐一小塊，量多，品嚐品質時，也會使人腹瀉。

3.曾栽培矮性西瓜，蔓長僅一公尺左右，每株結一果，密植，單位面積產量也很可觀。

(六)黃秋葵[17,25]

黃秋葵在美國南方各州生長良好，北方卻很少，而New Hampshire州有衆多消費者需要有此種蔬菜。因此開始黃秋葵的育種工作，在方北緯42°的Durham, N. H. 地方試種，只有健壯的植株，第一朵花遲至9月初開，不久植株即爲9月下旬的第一次殺霜凍死。育種開始時先在溫室以Dwarf Long Green Pod與Red Wonde雜交，希望得到長日照開花之早熟品系，F_1，F_2與F_3代在溫室15 1/2小時光照下栽培，在F_2 和 F_3選拔能開花結實者，F_4種植於田間，於6月初直播，8月中旬即可採收食用果莢，證明適應長日照，也能早熟。

在黃秋葵的品種比較試驗時，當年殺霜遲至10月16日來臨，Louisiana 州的 Goldcoast 品種有1-2莢果，PI. 217511 和 PI. 249620 則有很多未成熟果和4-5個乾果莢。New Jersy 州的 Emerald 品種與New Hampshire的F_4 育種品系，證明能早生。在F_4 中選拔2早生、矮性、莢果有稜角之品系，能適合北方各州栽培。使居住在北方的南方人能有新鮮的黃秋葵食用。

育種經驗：

1.黃秋葵在Durham, N. H. 地方試驗結果，其天然雜交率爲0.56%。

2.觀察授粉蜜蜂結果，發現並非由開花前方進入採蜜，而由花背後花瓣間隙採蜜，爲一奇特的現象。

3.據聞蜜蜂在採花蜜時，大都在行中直線飛行採蜜，而非在兩行間，曲折飛行，故對測試天然雜交率時雌雄株排列有關。

4.在Durham, N. H. 天候不佳時，表現閉花授精現象。

5.在Durham, N. H. 消費者，以開花後4-5天大小幼嫩果莢食用。

二、異交作物

㈠胡蘿蔔[29]：

胡蘿蔔經貯藏後會發生苦味，為消除此苦味，仍大量嚐試和化學方法篩選紅心Chantenay品種，選拔無苦味的胡蘿蔔，栽培於溫室，開花時放置鐵網框內，利用昆蟲系繁殖的家蠅作為授粉之用，所結的種子，次年種植田間，採收貯藏後再檢驗有否產生苦味，選拔無苦味胡蘿蔔，再重複一次，生產種子，栽植，採收、貯藏、檢驗，得知產生苦味者佔紅心Chantenay 之1/4。所得無苦味胡蘿蔔種子，再經栽培後，選拔風味佳良者，成為風味好而貯藏後不產生苦味的新品系。

育種經驗：

1.在鐵網框內利用家蠅幫忙胡蘿蔔授粉工作，需放置水與糖以維持家蠅生命。

2.秋季田間選拔之胡蘿蔔根部，可帶至室內切去部分根部以選拔根內部性狀良好者，待切口乾燥後放於低溫冷框內一段時間，滿足其低溫需求，再在溫室內栽培採種。

㈡草莓：

1. Jamberee品種之育成經過[30]：

由當地草莓(*Fragaria virginiana*)只有雌蕊之健壯株與Catskill品種(由Tupper雜交Fairfax而得)雜交，子代經多次選拔而得的New Hampshire No.152育種品系，經種苗商試種，認為優良之草莓，命名為Jamberee草莓品種。植株中等大小，具有*F. virginiana*野草莓之風味，健壯，有大果穗著生多數果實，早生，為理想的草莓果醬與果凍用品種，亦可冷凍用。

2.草莓無走莖(runnering)性狀的遺傳研究[15]

栽培草莓在台灣則需要走莖繁殖用，但有太多走莖在栽培上也是很討厭的事。在無走莖草莓性狀之研究中，發現走莖性狀之育種行為很複雜。無走莖性狀是可以遺傳的。走莖性狀與四季結果(everberry)性狀有密切關係，故無走莖者常為四季結果草莓很少例外。無走莖草莓自交，其子代有走莖與無走莖兩種。有的無走莖植株自交，其子代中無走莖植株數目比其他的多一倍。無走莖植株自交三代，其子代之無走莖數目顯著增加。但尚無法得到無走莖的純質基因型。

育種經驗：

1.草莓果實可用打果機打碎取種子，對種子無損。

2.新鮮草莓種子乾燥後，可放於普通冰箱內，存放一個月左右，可促進發芽快而整齊。

3.用細碎水苔播種草莓種子，因其酸性可減少幼苗病害。

4.用吉非盆(Jiffy pot)栽培細小幼苗，因其未殺菌消毒，易生病害。

5.草莓果實的帶化果爲不良性狀，在育種時常除去。但在台灣舊曆年時消費者，非常喜愛此種不正常帶化現象之雞冠果，故在台灣草莓育種時特別選拔早生、豐產、雞冠果的品種，如草莓桃園一號新品種。

(三)Colbaga[19]：

Colbaga品種育成經過：於1951年雜交中國白菜*Brassica rapa* L. *pekinensis* Group染色體爲n=10與紅甘藍*B. oleracea* L. *capitata* Group 染色體n=9，F_1爲red cabbage不稔性，完全沒有種子，此種植株染色體爲19，10個來自中國白菜，9個來自紅甘藍，所以不稔。而後用秋水仙素處理，使染色體加倍n=38爲複二倍體(amphidiploid)，再與瑞典蕪菁*B. napus* L. *Napobrassica* Group染色體n=38的雜交，產生一三種間雜交之新品種，再經12年的繼續選拔優良植株，最後命名爲Colbaga品種。Col來自甘藍，baga來自瑞典蕪菁。外形像瑞典蕪菁，肉淡黃色，味甜，耐貯藏，可供冬季新鮮沙拉用。爲北冬季缺乏新鮮蔬菜時之最佳供食新鮮蔬菜。

育種經驗：

1. 在美國時甘藍育種將入選甘藍植株移入溫室，單獨放一室，人工搖動助其雜交，少用蕾期授粉，美國人士多手大而粗，不善於作此細巧的工作。所以對甘藍品種純度要求不高，80-90%即可。
2. 曾見一株甘藍與蘿蔔雜交的F_1植株，生長於不加熱溫室中，未見其結子，繁殖時用扦插。

(四)蘆筍[3,4,5]：

蘆筍育種工作，是由於配合台灣蘆筍生產事業快速發展而開始，首先收集國內外蘆筍品種，試種並保存品種。因台北市台大園藝分場，地小而土壤不適合蘆筍，需排水良好之要求，故建水泥空心磚高畦，用適合蘆筍的一份腐熟廄肥，1份河沙，2份良好園土，配製而成之培養土，所以能保存當時台灣所有蘆筍品種之種源，供育種之用。亦曾作蘆筍品種比較試驗，照理論蘆筍應有6年產量，才能確定品種產量之高低。限於土地，人力，與經費，無法進行得到正確結果。只有作小規模試驗供參考之用。今將多年的蘆筍育種工作經驗，概述如下：

1. 收集世界各國及國內蘆筍的資訊文獻，對產業發展至爲重要。
2. 蘆筍種子通常只能貯藏3年，仍能保持良好的發芽力，但UC 309品種種子在冰櫃的乾燥器中保存有13年以上時間，發芽率尙保持良好。
3. 蘆筍種子在人工氣候室30/25℃室，士林石英沙播種箱內播種，每天澆水一次，第9天即有發芽出土，並且發芽整齊。
4. 由蘆筍栽培經驗及文獻資訊得悉，以種子大而重者能生產健壯幼苗。定植時應選健壯幼苗，淘汰瘦弱不良幼苗，否則影響以後多年之產量。
5. 以農林廳蘆筍定植規格，經蘆筍育苗試驗，證明僅需3 1/2月育苗時間，幼苗即可符合規格定植田間。
6. 蘆筍栽培土質應選土層較厚，排水良好，地下水位在一公尺以下者較適合。蘆筍田應

多施有機質肥料，或於冬季休閒期畦間種綠肥，生長初期不影響蘆筍生長時，翻入土中以增加土壤有機質爲佳。

7.蘆筍品種方面

(1)多倍體育種，一般而言，多倍體蘆筍對產量及嫩莖增大方面影響不大，由Tetra品種之生長表現可知。

(2)US 309與UC 711品種比較，UC 309較耐排水不良及較貧瘠土壤，在肥沃地則生產過大的嫩莖，不適合加工製罐之用。

(3)UC 157品種在台灣栽培試驗結果第一年生長良好，產量高，很快第二年即開始衰退，800育種品種亦試種表現不佳。

(4)在西德參觀品種比較試驗中，研究人員說法國品種植株生長較西德品種爲矮。

(5)在台灣的蘆筍品種比較試驗中，只有UC品種系列，比New Jersey品種，加拿大品種，荷蘭，西班牙，法國，西德等品種，較適合台灣風土栽培。其原因尚未確定，可能與高溫氣候有關。

8. 在台灣蘆筍育種時，曾在加州拜訪加州大學Davis校區蔬菜系蘆筍育種先輩Hanna先生，在一大片蘆筍田，請他指點如何選拔優良植株，他指向遠處植株生長較高，而顏色較深綠的說，那些比較好。更由他的蘆筍育種文獻，得益非淺。

9. 在荷蘭進修研究時曾參觀Velo試驗場，研究人員指著自交二代的蘆筍植株說，生長矮小不良，連花藥都不開了，所以無法自交下去。

10.台灣的蘆筍育種工作，因爲育種工作是長期性的，趕不上台灣蘆筍生產事業的快速發展。所以想出在引入品種的蘆筍田，尋找優良植株，集中移種一處，進行採種作爲台灣發展蘆筍所需之種子，例如台南選系蘆筍品種。此種快速育種方法，可以應急，但非根本解決蘆筍育種之道。由以往選拔各地優良高產植株，以第一次收集的植株最佳，先定植於鳳山私人農場，雖然挖掘後植株處理不當，死亡率高，但卻是相當優良的植株。可惜後來再移植至屏東種苗場農場，土壤差，管理不佳，全部生長不良淘汰。第二次再選拔優良蘆筍植株，在台南善化蘆筍研究中心農場種植採種，命名爲台南選系，曾參加紐西蘭首次品種比較試驗，表現甚佳。可見此種快速選拔方式是正確的，也是適合熱帶，亞熱帶的優良蘆筍種子。

11.組織培養出蘆筍營養系，雜交產生的品種，植株相當整齊，產量亦高，如UC 157但並不適合台灣栽培。在美國華盛頓州育成之蘆筍，即組織培養的蘆筍，植株生長極佳，後因歐洲芽蟲感染毒素病，幾至全軍覆沒。推其原因可能品種遺傳基礎太單純，經不起病蟲害考驗。所以建議台南選系應選較多數父母本採種，以增加遺傳基礎，較能適應環境。

12.蘆筍幼苗，在台灣高溫氣候下，在3-4月內，部分雄株有首先開花之現象。故可利用台灣天然高溫苗期選雄栽培方法，快速達到栽種全雄植株之目的，以增加產量。又不需漫長全雄育種的時間，也能適用所有各國優良品種。

13.蘆筍植株開花試驗，曾以700株蘆筍盆栽管理，統計開花時間，發現最早栽培後3-4個

月即有開花，陸續到二年，仍有植株不開花者之現象。

14.蘆筍幼苗頂花現象，可利用爲一種最早辨別雌株之方法，亦爲另一種方法達到全雄栽培的目的。雖然經頂花植株交配可增進幼苗頂花率，但尙不能供實用。近年日本利用一種殺草劑化學藥品，能增加幼苗頂花率，高達80-90%。在台灣試驗，未能得到相同效果。

15.台灣經過多年的全雄蘆筍育種工作，至今尙未能眞正育成全雄品種。

16.由蘆筍文獻及台灣實地應用，蘆筍母莖第一分枝高度作爲選種指標，因第一分枝高者與嫩莖先端緊密有正相關關係。

17.建立蘆筍採種方法(2)，實際供作台灣選系採種之用。

18.經蘆筍光合作用試驗，證明蘆筍光合產物可直接運送至各生長快速之處，而非運送貯藏在貯藏根，故可實行台灣蘆筍留母莖的方法，及母莖更換之標準。

19.在台灣發現一般蘆筍最嚴重的銹病並不厲害，可能與台灣氣候因子有關。蘆筍重要的立枯病也不嚴重，經挖掘多年生的蘆筍植株根冠部分，發現中央部已腐爛，而根莖分向留母莖的部分因繼續採收嫩莖向前生長。也就是將溫帶多年生之蘆筍，轉變爲熱帶，亞熱帶的一、二年生植株。

20.可利用蘆筍永久綠色基因到台灣蘆筍品種中，增加或延長冬季蘆筍的光合作物以增加產量。

21.台灣蘆筍原先在台北地區試種發展，產區逐漸移向中、南部，也證明溫帶蔬菜的蘆筍不一定非要冬季低溫休眠。在台灣北迴歸線以南的中南部亞熱帶、熱帶地區，採用留母莖栽培方法，也能成爲世界第一的蘆筍生產事業。

㈤根菾菜：

1.Sweetheart品種育成經過(29)：

美國農部贈與sugar beet, US#225品種，在New Hampshire州參加品種比較試驗。部分品種製罐品嚐結果，大家共認US#225品質很好，唯有白色是不受歡迎之缺點。以US #225與Detroit Dark Red Table beet雜交，因根菾菜花小爲風媒或蟲媒，開花雜交時將其移入溫室放置一起，搖動植株花粉隨風飄動而授粉，採收US#225植株之種子，種植田間。因根部白色爲隱性，紅色爲顯性。所以幼苗根部紅色者爲雜交種，收穫雜交種根部經冷藏後放於溫室冬季需增長光照，促使開花結子。F_2種子播種田間，選拔根形好，全根紅色，含高糖量，根內部顏色以鑽小洞取樣，根內部無白色條帶，全紅者爲佳，僅使根部微傷。糖份含量以糖度汁測定，只選拔紅根糖份含量同sugar beet者。冬季在溫室個別採種，次年夏季栽植田間作後裔檢定，最佳的後裔再行同樣選拔，直至純質育種品系，命名爲Sweetheart品種。爲一晚生，紅色根菾菜，根外表光滑，橢圓形，具長主根，但含糖量高達15%，普通根菾菜僅有7-10%含糖量。

2.開始monogerm根菾菜育種(19)：

普通根菾菜種子，大多一粒種球中，包含多數種子，其缺點爲播種後產生多數植株，密生一起，根部無法生長必須疏苗以利根部發育。但大面積栽培，疏苗爲一繁重

工作，如能育成單粒種子(monogerm)根菾菜，按適當距離種植即可免去疏苗工作。此monogerm性狀育種工作正開始進行，當時著者即已離開New Hampshire回國。

(六)甜玉米：

Cocheco品種育成經過(29)：

以Golden Gem品種(較爲早生，黃色甜玉米)與Fort Kent普通硬粒玉米(爲加拿大濱海省份之特早生品種)雜交，從其後代選拔到具特早生性狀如Fort Kent之甜玉米育種品系，命名爲(Cocheco 甜玉米品種。爲Durham N. H. 地方最早生之甜玉米，黃色，品質中等，植株矮，每一甜玉米有8-10排種子。可供北方生長季節短，其他甜玉米無法成熟的地方栽培。

引用文獻

1.西南農業大學 1988 蔬菜育種學 第二版 農業出版社 北京

2.洪 立 1970 台灣之蘆筍採種　中國園藝16(1)：1-6

3.洪 立 1975 蘆筍之育種 pp151-175 台灣農業研究中心編 園藝作物育種講習會專刊 第六號 台北

4.洪 立 1988 蔬菜育種之過去現在與未來 pp13-27 台東區農業改良場編 蔬菜品種改良研討會專輯 台東

5.洪 立 1991 台灣蘆筍之產業及其研究 海峽西岸農作物改良研討會 福州 31pp

6.孫明賢 1975 蔬菜抗病育種 pp133-135 台灣農業研究中心編 園藝作物育種講習會專刊 第六號 台北

7.黃 涵 1988 台灣邁向已發展國家蔬菜之研究與產業發展 pp855-867 國立台灣大學創校60週年大慶「邁向已開發的國家」系列研討會農學院論文集

8.蔡平里編譯 1989 學術演講專集 農友種苗有限公司 pp1-64

9.蕭吉雄 1988 蔬菜抗病性育種 pp153-157 農友通訊 第97期 農友種苗股份有限公司 高雄。

10.蕭吉雄 1990 園藝作物抗病育種之理論及實際 pp29-39 台灣省農業試驗編 園藝作物育種講習會專刊第31號

11.Asian vegetable research and development center. 1990. Vegetable production training manual. AVRDC, Shanhua, Tainan. 447pp.

12.baggett, J. R. and D. Kean. 1987. "Oregon 523" freezing pea. HortScience 22(2):330-331.

13.Bateman, A. J. 1952. Method of vegetable breeding. Report of 13th Internation al Horticultural Congress I:336-344.

14.Berry, S. Z. and W. A. Gould. 1988. "Ohio 8243" processing tomato. HortScience 23(5):930.

15.Corbet, E. G. and E. M. Meader. 1965. Non-stoloniferous strawberry. J. hered. 56:237-241.

16.Currence, T. M. 1954. Vegetable crops breeding. Teaching manual. University o f Minnesota

St. Paul. 272pp.

17.Hung, L. 1963. Response of okra a cool northern summer. Master thesis. University of New Hampshire.

18.Innes, N. L. 1983. Breeding field vegetables. Asian Vegetable Research and Development Center, 10th Anniversary Monograph Series, Shanhua, Taiwan ROC.

19.Georges, J. F.(ed.)1966. From UNH to your catalogues. New Hampshire Profiles 55(2):16-19, 41-42.

20.Johnson, C. E., D. M. Lancaster, W. A. Young and F. J. Sundstrom. 1988. "Red-N-Sweet" watermelon. HortScience 23(5):932-933.

21.Kalloo. 1988. Breeding method in vegetable crops. pp.75-104. In: Vegetable breeding Vol.1. CRC press, Inc., Boca Raton, Florida.

22.Meader, E. M. and L. Hung. 1963. Fragrant bean flowers. Bean Improvement Cooperative 6 : 22.

23.Meader, E. M. and L. Hung. 1964. Bush Cucurbita moschata. Vegetable Improvement Newsletter 6:3.

24.Meader, E. M. and L. Hung. 1966. "Redgold : squash. Vegetable Improvement Newsletter 8:11-12.

25.Meader, E. M., E. G. Corbett and L. Hung. 1962. Okra breeding. Vegetable Improvement Newsletter 4:6-7.

26.Whitaker, T. W. 1979. The breeding of vegetable crops : Highlights of the past seventy-five years. HortScience 14(3):359-362.

27.Yamaguchi, M. 1983. World vegetables. AVI publishing Co., Inc., Westport, Connecticut. 415pp.

28.Yeager, A. F. 1950. Breeding improved horticultural plants. I. Vegetables. Agricultural Experiment Station, University of New Hampshire, Durham, N. H., Station Bulletin 380.

29.Yeager, A. F. and E. M. Meader. 1957. Breeding new vegetable varieties. Agricultural Experiment Station, University of New Hampshire, Durham, N. H., Station Bulletin 440.

30.Yeager, A. F. and E. M. Meader. 1958. Breeding better fruits and nuts. Agricultural Experiment Station,University of New Hampshire, Durham, N. H., Station Bulletin 448.

VEGETABLE BREEDING AND ITS EXAMPLES AND EXPERIENCES

Lih Hung

Department of Horticulture,National Taiwan University

This paper stress the importance, the main aims and the related matters of vegetable breeding in general. It also pointed out the defects and the weakpoints of vegetable breeding work in Taiwan which required strengthening. Examples such as the trend and success of vegetable breeding work in England and the United States have been mentioned as a mirror for our own work of vegetable breeding in Taiwan. And finally, the author deals with his long experiences in the work dealing with specific crops in detail are included. It is hoped that vegetable breeders in Taiwan should work as a team to raise the level of our vegetable industry in the futrue.

討　　論

張連宗問：

1.育種的目標除應注意品質、抗病性、抗蟲性、實用性、高產及營養價值外，是否還需要考慮到市場的需要及消費大衆的需求？

2.關於西瓜和南瓜育種方面，爲何在F_1時不立即做回交，而要等到F_4或F_5時再進行回交？是否爲了觀察分離後代有沒有所需性狀？

洪立答：

1.蔬菜育種者的目標除有高產量、高品質、抗病蟲及逆境外，並要求高營養價值，另外的確要注意生產者、處理者、加工者及消費者的各種需求，逐步加以改良。

2.西瓜和南瓜育種時，視育種當時產品合乎育種目標之程度，決定需要在F_1時回交或到$F_2 \rightarrow F_5$時回交。回交的應用在於貢獻親已將所需要性狀導入F_1植株，而其他性狀不及優良親本時，用回交以增加符合優良親本特性之方法，缺點在於不能超越優良親本。

郁宗雄補充：

育種的目標最好能符合生產者的需要如容易栽培、抗病蟲害和早生等；符合運銷者的需要如耐貯藏、不會變色、不會腐爛和不會變澀等；符合消費者的需要如品質佳和口感好等。

張武男補充：

在台灣雜交一個組合後就想用譜系法或混合法來完成一個品種，但在國外，尤其是蔬菜育種，在F_2、F_3甚至到F_7、F_8世代還在做雜交，其主要目的是想導入更好基因。

余增廷補充：

要以育種目標來決定，如果只針對一個抗病品種，而要達到原來親本之優良特性，當然在F_1就可以做回交，不然的話，可在F_3或F_4世代再與其他品種做雜交，以增加一些其他優良性狀。